

# Capítulo V: Provincias Geológicas

*Gustavo Nuccetelli y Marta Deluchi*

## Introducción

El estudio de las características geológicas de la Argentina se remonta a fines del siglo XIX y principios del siglo XX a partir de los aportes realizados por; (Brackebusch, 1883; Stappenbeck, 1910; Bonarelli, 1921; Windhausen, 1925; Groeber, 1938; Harrington, 1956); entre otros varios autores. En la segunda mitad del siglo XX cabe destacar los aportes de Leanza 1958, los Simposios de Geología Regional de Leanza 1972 y Turner 1979-1980 y el trabajo de Geología Argentina Caminos, 1999.

Para la definición de Provincia Geológica se aplica el concepto vertido por Roller, 1976; quien la define como "una región caracterizada por una determinada sucesión estratigráfica, un estilo estructural propio y rasgos geomorfológicos peculiares, siendo el conjunto expresión de una particular historia geológica". Los límites entre las diferentes provincias pueden ser transicionales.

Desde el punto de vista tectónico las Provincias Geológicas están controladas por la división latitudinal de la litosfera oceánica por debajo de la Cordillera de Los Andes (Isacks et. al. 1982), lo cual permite entender la actual distribución de las unidades y entender su expresión morfoestructural (Jordán et. al. 1983 en Ramos, 1999).

La descripción de las diferentes Provincias Geológicas se realizará de norte a sur y desde el sector andino hacia el este.

## La Puna

El primero en describirla como una unidad geológica fue Brackebusch (1883) bajo el nombre de Puna de Atacama, para luego ser denominada Puna por Bonarelli (1913), y Keidel (1927), pero fue Turner (1970) quien define sus características principales.

Esta provincia geológica está constituida por una altiplanicie situada por encima de los 3700 m s.n.m., limitando claramente con la Cordillera Oriental al este y pasando de manera transicional a la Cordillera Frontal y al Sistema de Famatina hacia el sur.

La región se caracteriza por su extrema aridez, con precipitaciones menores a los 300 mm los cuales disminuyen de este a oeste, dado que los vientos húmedos del este no alcanzan a pasar las cadenas desarrolladas en el sector oriental de la Puna, predominando los procesos de meteorización física. En relación al drenaje del sector, predomina el de tipo endorreico generando diversos depósitos de evaporitas.

En relación a la estratigrafía de La Puna la misma presenta un basamento de edad precámbrica constituida por rocas metamórficas (Turner y Méndez 1979). La secuencia continua con rocas volcánicas del Ordovícico las cuales son cubiertas en el límite con Chile por depósitos marinos del Silúrico y Devónico, mientras que el Paleozoico Superior está representado por depósitos continentales que en su parte media presentan calizas marinas del carbónico superior (Ramos 1999).

El Mesozoico está representado por el Grupo Salta el cual constituye una sucesión de depósitos predominantemente continentales de edad cretácica-paleógena, con intercalaciones marinas del Cretácico correspondiente a la Formación Yacoraite.

Por último el volcanismo Cenozoico es el que le imprime la impronta más característica a la Puna. Es posible distinguir dos entidades diferentes en cuanto a su composición, la más antigua rica en sílice y una más joven vinculada a estratovolcanes de composición andesítica, destacándose entre otros los volcanes Queva, 6130 m; Antofalla, 6100 m; Socompa, 6031 m y Lullaillaco, 6739 m. Entre estos materiales volcánicos se suelen intercalar depósitos intermontanos producto del drenaje endorreico ya mencionado y a partir de los cuales se desarrollan los más grandes depósitos de evaporitas de la región.

La estructura de la puna está caracterizada por grandes corrimientos de edad paleógena hasta miocena inferior-medio (Ramos 1999).

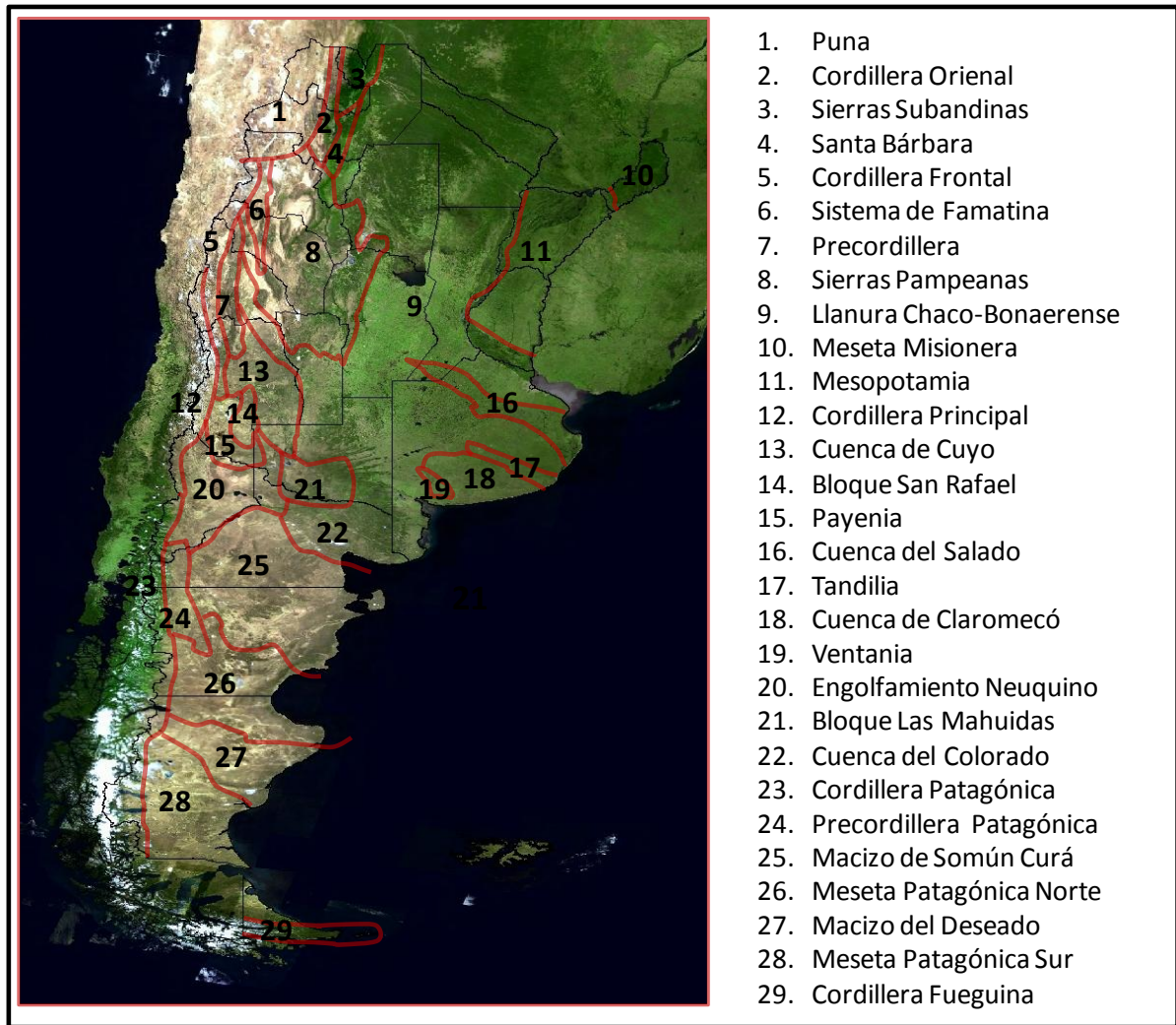


Figura 5.1: Provincias geológicas de la Argentina.

## Cordillera Oriental

Las primeras investigaciones de esta región se remonta a fines del siglo XIX con los aportes de Brackebusch (1883), y comienzos del siglo XX pudiéndose citar entre otros los trabajos de Groeber, (1938) y Keidel (1943); ya en la segunda mitad de este siglo se pueden mencionar las contribuciones de Turner y Méndez (1979) y Ramos (1999).

Esta provincia limita al este con las Sierras Subandinas, al sudeste con el Sistema de Santa Bárbara, al oeste con La Puna y al sur con las Sierras Pampeanas.

Se caracteriza por cadenas montañosas subparalelas separadas por valles profundos, su altura se incrementa a medida que nos aproximamos al límite con La Puna. Las precipitaciones oscilan entre 300 y 750 mm correspondiendo los menores valores al sector occidental.

Desde el punto de vista estratigráfico se reconocen rocas del precámbrico superior correspondientes a sedimentos semimetamorfizados y granitos batolíticos de la misma edad como son los Granitos de Tastil y Santa Victoria (Ramos 1999).

Sobre este basamento se depositan sedimentitas clásticas del Cámbrico (Grupo Mesón) y del Ordovícico (Grupo Santa Victoria) de manera discordante. La columna estratigráfica del Paleozoico continúa con cuerpos intrusivos del Silúrico y depósitos marinos del Silúrico y Devónico, culminando con sedimentitas clásticas con intercalaciones de lutitas y depósitos diamictíticos y limolíticos que integran el Grupo Machareti.

El Mesozoico está representado por eventos magmáticos de composición granítica y sedimentos continentales y marinos que conforman el Grupo Salta.

Dentro del Cenozoico, a diferencia de lo que ocurre en La Puna, la actividad volcánica es escasa. En el Terciario se encuentran una sucesión de arcillitas y areniscas de color rojizo, como así también limolitas

rojizas con intercalaciones de margas verdes, calizas y potentes bancos de yeso que fueron incluidas en Grupo Chaco y Grupo Chamorro por Turner y Méndez (1979).

Los depósitos correspondientes al Cuaternario están caracterizados por depósitos intermontanos y aluviales y a diferencia de lo observado en la Puna presenta escasas rocas de origen volcánico.

Respecto a los depósitos aluviales los mismos están integrados por sedimentos no consolidados que forman los diferentes niveles de pie de monte. En los sectores elevados como en el Nevado de Chañi, se observan depósitos glaciarios.

Desde el punto de vista estructural es una zona plegada y fallada con grandes corrimientos (Keidel 1943).

## Sierras Subandinas

Fueron descriptas inicialmente por Bonarelli (1913), posteriormente Keidel (1925) y Groeber (1938) limitaron su aplicación a los Andes de las provincias de Salta y Jujuy.

Esta provincia limita al este con la Llanura Chaco Bonaerense, al oeste y sudoeste con la Cordillera Oriental y al sur con el Sistema de Santa Bárbara.

Esta entidad se compone de un conjunto de serranías subparalelas de rumbo norte sur, con alturas que oscilan entre 1500 y 2500 msnm, alcanzando en su parte central los 3370 msnm en el Cerro Crestón. De oeste a este podemos citar entre otras a las Sierra de los Cinco Picachos, Sierra de Zenta, Sierras del Porongal, Serranía de Bermejo, Sierra de San Pedro, Serranía de Aguara Güe y Lomas de Campo Durán. Estas serranías constituyen una barrera orográfica a los vientos húmedos provenientes del este lo cual genera que las precipitaciones sean abundantes. Estas características sumadas al clima subtropical imperante permite el desarrollo de una abundante vegetación selvática sobre todo en su sector oriental.

Estratigráficamente presenta un basamento Proterozoico y Ordovícico de escaso desarrollo en el sector más occidental y depósitos marinos del Silúrico y Devónico de mayor desarrollo y espesores de hasta 5000 m.

El Paleozoico Superior está representado por sedimentitas marinas y continentales con evidencias de depósitos glaciarios y marino glaciarios del carbónico Superior para culminar con secuencias marinas de composición carbonática, (Ramos 1999).

Sobre los depósitos del neopaleozoico y de manera discordante se depositan sedimentos constituidos por conglomerados, areniscas y fangolitas correspondientes a depósitos pedemontanos del Terciario medio hasta el Cuaternario. En el sector inferior se interpone una transgresión marina efímera que cubrió toda las Sierras Subandinas (Ramos 1999).

Estructuralmente las Sierras Subandinas constituyen una faja plegada y fallada, con importante corrimientos, pudiéndose dividir en un Sistema Interandino con pliegues fuertemente deformados y el Sistema Subandino, limitados al este por el corrimiento interandino principal (Roeder, 1988).

### SISTEMA DE SANTA BÁRBARA

Esta Provincia Geológica formaba parte, inicialmente, de las Sierras Subandinas, la diferenciación de dicha entidad se debe a los trabajos de Rolleri (1975) y Baldi et. al., (1976).

Este Sistema comprende un conjunto de serranías desarrolladas al sur de las Sierras Subandinas y limitando al oeste con la Cordillera Oriental, al este con la Llanura Chaco Pampeana y al sur con las Sierras Pampeanas. En sentido este-oeste se pueden nombrar las Sierra de Gallo, Sierra de Metán, Sierra de Medina, Sierra de Centinela, Sierra de la Lumbra y Sierra de Candelaria, entre otras.

Estratigráficamente está integrado por sedimentitas marinas someras del Silúrico, Ordovícico y Devónico, sobre las que se desarrollan, mediante relación de discordancia, sedimentitas del Grupo Salta.

Estructuralmente se caracteriza por ser una zona plegada, con amplios anticlinales limitados por fallas que afectan el basamento (Ramos 1999).

## Llanura Chaco-Bonaerense

Esta entidad es la más extensa en cuanto a superficie se refiere, se extiende desde el límite norte del territorio argentino limitando al oeste con Las Sierras Subandinas, El Sistema de Santa Bárbara, Las Sierras Pampeanas y La Cuenca de Cuyo; al Sur limita con el Bloque de Las Mahuidas y el Macizo de Somuncurá, al este limita con La Mesopotamia, sumergiéndose en la Plataforma Continental en la costa bonaerense.

Desde el punto de vista climático es atravesada por todos los climas desde árido-semiárido en el sector sur y sudoeste a húmedo en el sector este y central y subtropical en el extremo norte.

En esta unidad y de acuerdo a Ramos, (1999) es posible diferenciar cuatro cuencas sedimentarias: La Cuenca Chaco Paranense, la Cuenca del Salado, la Antefosa de Claromecó y la Cuenca del Colorado. El

conocimiento del subsuelo de estas cuencas se basa fundamentalmente en el análisis de perforaciones petroleras y métodos geofísicos.

La Cuenca Chaco Paranense presenta depósitos del Cámbrico y Ordovícico que se corresponden con sedimentos clásticos de origen marino cubiertos discordantemente por una secuencia silúrica-devónica. El neopaleozoico está representado por depósitos glaciarios del Carbónico superior (Ramos 1999).

Durante el Mesozoico medio se depositan sedimentos eólicos y fluviales que culminan con un evento de vulcanismo extensional.

La sedimentación de esta cuenca continúa con los depósitos del Cenozoico donde es posible diferenciar sedimentos continentales depositados en ambientes de baja energía, preferentemente subácueos, (Russo et. al 1979), los cuales son cubiertos por la ingresión marina del Mioceno Medio (Fm Paraná) que cubre gran parte de la Provincia Geológica Chaco Bonaerense.

La sedimentación de esta entidad culmina con los grandes mantos de loess del Terciario Superior-Cuaternario sobre los que se han desarrollado los suelos más productivos del país.

La Cuenca del Salado presenta depósitos del Jurásico Superior-Cretácico Inferior que superan los 6000 m de potencia, los cuales son cubiertos por depósitos continentales y marinos del Terciario para culminar con el desarrollo de mantos loessicos del Cuaternario. En los sectores aledaños a la costa es posible observar afloramientos de ingresiones marinas del Pleistoceno y Holoceno. La secuencia jurásico-cretácica define una cuenca tafrogénica de origen extensional vinculada al margen atlántico.

La Antefosa de Claromecó fue estudiada fundamentalmente por métodos geofísicos estando conformada por sedimentitas eoneopaleozoicas correlacionables con las sedimentitas de Ventania, las cuales son cubiertas por los depósitos continentales y marinos del Terciario para culminar con los depósitos loessicos del Plioceno-Cuaternario.

La Cuenca del Colorado presenta un basamento representado por los depósitos paleozoicos de Ventania los cuales son cubiertos por pelitas de una ingresión paleocena y posteriormente se superponen los depósitos correspondientes a la transgresión marina del Mioceno.

La estructura se vincula a facies de rift, con fallamiento extensional de rumbo oeste- noroeste.

## **Mesopotamia**

Fue definida como Provincia Geológica por Groeber (1938), estando circunscripta por los ríos Paraná y Uruguay al oeste y este respectivamente, por los ríos San Antonio y Pepirí Guazú al noreste y por el Río Iguazú al norte.

Los depósitos de mayor antigüedad corresponden a areniscas rojas continentales sobre las que se depositan basaltos tholeíticos, ambos depósitos son asignados al Cretácico. La colmatación continúa en el Mioceno con los depósitos marinos del mar paranaense que cubre gran parte del sector occidental de la Mesopotamia. Por último durante el Pleistoceno se depositan arenas fluviales e importantes mantos loessicos.

Respecto a la estructura la Mesopotamia está controlada por fallas transversales de rumbo oeste noroeste correspondientes a la Cuenca Chaco-Paranense (Padula y Mingramm, 1968).

## **Cordillera Frontal**

Esta unidad fue definida por Groeber (1938), limitando al norte con La Puna, al noreste con la Sierra de Famatina, al este con la Precordillera y la Cuenca de Cuyo, al sur con la Payenia y al oeste con el sector centro norte de la Cordillera Principal y el límite con Chile.

Esta entidad está compuesta por un basamento Precámbrico de naturaleza gnéisica, el cual es cubierto por depósitos marinos del Carbónico (Amos y Roller, 1965) los cuales fueron atribuidos a una cuenca de retroarco por Ramos et. al., (1984). En estas secuencias se interdigitan productos volcánicos e intrusivos. Dentro de los primeros se destacan los atribuidos al Grupo Choiyoi (Roller y Criado Roque, 1970). Los cuerpos intrusivos son de edad neopaleozoicas existiendo cuerpos granitoides de edad Pérmico Superior-Triásica, de naturaleza postectónica los cuales fueron controlados por extensión (Mpodozis y Ramos 1989).

En la estructura se destaca la deformación ándica que origina la elevación de la cordillera a fines del Mioceno, con alturas superiores a los 6000 msnm.

## **Cordillera Principal**

Esta provincia geológica abarca el área cordillerana que se extiende al sur y al oeste de la Cordillera Frontal, desde aproximadamente 30° de latitud Sur, hasta el norte del río Agrio, límite definido por Groeber (1938) para caracterizar a esta provincia. Está conformada por depósitos marinos de edad jurásica y cretácica, a los cuales se asocian rocas volcánicas del arco magmático y granitoides calcoalcalinos. El Cenozoi-



co está representado por depósitos continentales del Oligoceno y Mioceno, con presencia de rocas volcánicas de arco y basaltos intercalados. Se pueden diferenciar tres sectores: sector Norte o sanjuanino, que se caracteriza por la faja plegada y corrida de La Ramada; sector Central o normendocino, correspondiente a la faja de deformación del Aconcagua y donde la transgresión marina jurásica tiene como base volcanitas permotriásicas, faltando los depocentros de rift Triásicos-Jurásico Inferior; y el sector Sur que se ubica al sur del río Diamante, correspondiente a la faja plegada y corrida de Marlargüe y depocentros de sinrift, triásicos a eojurásicos al igual que en el sector norte. La transgresión es atlántica, a diferencia de los dos sectores anteriores y se distingue por presentar volcanes plioleistocenos, con estratovolcanes cuaternarios, entre los cuales algunos permanecen activos como por ejemplo el Tupungato, San Juan, Marmolejo, Peteroa, etc.

## **Sistema de Famatina**

Los primeros trabajos se remontan a fines del siglo XIX y principios del siglo XX. Su denominación fue dada por Petersen y Leanza (1953) y Leanza (1958). Esta unidad fue segregada de las Sierras Pampeanas las cuales la rodean por el este, sur y sudoeste, al oeste limita con la Precordillera, en el extremo noroeste con la Cordillera Frontal y al norte con La Puna.

Está integrada por un conjunto de bloques serranos, entre los que se encuentran Las Sierras de Las Planchadas, La Sierra de Narvaez, Famatina, Paiman, Vilgo, Sañogasta y Paganzo.

Las rocas que integran el basamento están representadas por rocas metamórficas de la Formación Negro Peinado del Neoproterozoico-Cámbrico Inferior, la cual es seguida por una secuencia del Ordovícico Inferior interdigitada por rocas volcánicas, culminando con depósitos del Ordovícico Medio, todo lo cual es atravesado por cuerpos plutónicos del Ordovícico Medio a Superior (Ramos 1999), por último algunos cuerpos graníticos caracterizan al Silúrico.

El neopaleozoico está representado por los Estratos del Paganzo, mientras que el triásico está presente con los depósitos de Ichigualasto correspondientes a cuencas continentales de origen tafrogénico (Ramos 1999).

La estructura del Sistema de Famatina se caracteriza por bloques de basamento elevados durante el Cenozoico, caracterizados por fallas listricas inversas (Gonzalez Bonorino 1950).

El Terciario y Cuaternario esta representados por depósitos de piedemonte, playas y eólicos.

## **Sierras Pampeanas**

Esta unidad fue definida inicialmente por Stelzner (1873) siendo en la actualidad dividida en Sierras Pampeanas Occidentales y Orientales.

Las mismas limitan al Norte con La Puna, Cordillera Oriental y el Sistema de Santa Bárbara, por el este y sur con la Llanura Chaco Bonaerense, mientras que hacia el oeste lo hace con Precordillera y el Sistema de Famatina.

Las características climáticas varían según el sector en consideración, predominando las condiciones templadas a semiáridas típicas de ambiente continental, en los sectores de las vertientes orientales de las Sierras de Tucumán y Ancasti en Catamarca, el clima es húmedo favorecido por la condensación de la humedad proveniente de los vientos del Océano Atlántico.

Las Sierras Pampeanas Occidentales se integran con las Sierras de Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan y las correspondientes al sector occidental de San Luis, correspondiendo a un orógeno eopaleozoico (Ramos,1988)

Se encuentran integradas por metamorfitas y migmatitas cuyas edades oscilan desde el Cámbrico al Devónico Inferior y granitos del Carbónico Inferior. En el sector norte y oriental de las Sierras de Córdoba se observan depósitos piroclásticos del Carbónico Superior y depósitos de sinrift del Cretácico asociados a derrames de basaltos alcalinos (Ramos 1999). Por último en las provincias de Córdoba y San Luis se encuentran depósitos volcánicos del Neocenoico.

La Sierras Pampeanas Orientales se componen de las Sierras del Norte de Córdoba, Sierras Grande y Chica de Córdoba, la Sierra de Comechingones y la porción más oriental de las Sierras de San Luis.

Este sector corresponde a un orógeno Proterozoico, compuestas por metamorfitas proterozoicas intruidas por granitoides calcoalcalinos asociados a subducción (Lira et. al. 1997). Los granitos poscolisionales serían de edad cámbrica. Por último se instala el batolito de Achala del Silúrico a Carbónico inferior (Rapela et. al., 1982).

Tanto en el Sector occidental como oriental de las sierras se encuentran cubiertos por sedimentitas continentales neopaleozoicas del Grupo Paganzo, asociados a glaciaciones del Carbónico superior que presentan niveles piroclásticos provenientes de la Cordillera Frontal. En los sectores norte y oriental de las Sierras de Córdoba se observan depósitos de sinrift del Cretácico asociados a derrames de basaltos alcalinos (Ramos 1999).

Por último en las provincias de Córdoba y San Luis se encuentran depósitos volcánicos del Neocenoico

La estructura fue caracterizada por González Bonorino (1950) y está representadas por montañas en bloque las cuales están delimitadas por fallas inversas de tipo listricas es decir que se horizontalizan en profundidad.

## **Precordillera**

Los primeros trabajos se remontan a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, realizados entre otros por Stelzner (1876), Burmeister (1876), debiéndose su denominación actual a Bodenbender (1902).

Esta entidad limita con las Sierras Pampeanas al este y noreste, con la Cordillera Frontal al Oeste y Noroeste y con la Cuenca de Cuyo al Sur.

Las características climáticas responden a un clima árido con precipitaciones menores a los 400 mm y ocasionalmente afectada por el viento Zonda el cual suele ocasionar importantes variaciones de temperatura.

En base a sus características estratigráficas y estructurales se la divide en tres sectores, Precordillera Occidental, Central y Oriental (Ortiz y Zambrano 1981).

La Precordillera Occidental está representada por facies clásticas de talud de edad ordovícica con intercalaciones de basaltos con lavas en almohadillas en su parte norte y central, mientras que en el sector sur se observan rocas ultrabásicas, gabros estratificados, piroxenitas y lavas basálticas en almohadilladas (Haller y Ramos, 1984, Davis. et. al. 1995 y Ramos 1999). En discordancia angular se encuentran depósitos eopaleozoicos constituidos por depósitos marinos y depósitos glaciarios del Carbónico Superior culminando con conglomerados del Pérmico.

El sector central se integra con depósitos carbonáticos de plataforma correspondientes al Ordovícico, seguidos en discordancia por pelitas del silúrico y areniscas del Devónico Inferior. Depósitos marinos turbidíticos del Devónico Inferior a Medio desarrollan un frente deltaico que progradan de este a oeste. En aparente concordancia se depositan sedimentitas neopaleozoicas continentales y marinos someros (Ramos, 1999).

La Precordillera Oriental se compone de sedimentitas continentales de color rojo y evaporitas del Cámbrico Inferior (Astini, 1996), seguidos en discordancia por depósitos de plataforma carbonática del Cámbrico al Ordovícico Inferior. Secuencias clásticas del Ordovícico Superior están contenidas o cubiertas por depósitos silúricos. En discordancia angular se depositan sedimentos continentales del Carbónico (Ramos 1999).

El Terciario está representado por sedimentitas continentales sinorogénicas que evidencian el levantamiento y apilamiento de la Precordillera durante el Mioceno y el Plioceno (Jordan et. al. 1983).

Desde el punto de vista estructural la Precordillera occidental y central están representadas por una faja plegada y corrida epidérmica, mientras que el sector oriental corresponde a un bloque de basamento con una estructura de igual vergencia que las Sierras Pampeanas (Bracaccini, 1946; Roller, 1969 y Ramos, 1999).

## **Bloque de San Rafael**

Esta entidad fue caracterizada por Feruglio (1946), la misma se desarrolla al sudeste de la Provincia de Mendoza limitando a oeste y sur con la Payenia y al este y norte con la Llanura Chaco Bonaerense.

Está integrada por un basamento del proterozoico medio seguido por depósitos de la plataforma carbonática del Ordovícico. Hacia el oeste pasan a facies turbidíticas metamorizadas. Estas secuencias registran un importante magmatismo básico del Ordovícico Medio (González Díaz, 1981). Estos materiales a su vez se asocian a depósitos turbidíticos del Silúrico-Devónico.

En discordancia angular le suceden sedimentos neopaleozoicos marinos y continentales, los cuales son cubiertos por una potente serie volcánica permotriásica (Ramos 1999).

El Triásico Medio a Superior está representado por depósitos del rift de Llantenes los cuales son cubiertos, discordancia mediante, por depósitos continentales del Terciario.

La estructura ándica de la región está caracterizada por una serie de corrimientos con vergencia hacia el este que genera el levantamiento del bloque, existiendo en el sector oriental un importante neotectonismo (Ramos, 1999)

## **Bloque Las Mahuidas**

Esta unidad fue descrita en la primera mitad del siglo XX por Wichman (1927), y Nágera (1939). Más recientemente cabe señalar los estudios realizados por Ramos y Cortes (1984), y Llambías et. al. (1996). La identidad como Provincia Geológica fue establecida por Ramos (1999).

El basamento se encuentra integrado por rocas metamórficas precámbricas intruidas por plutonitas eopaleozoicas o más antiguas, al mismo se asocian mármoles y calizas cristalinas altamente deformados (Ramos 1999). Sobre el mismo se depositan sedimentos continentales del Pérmico (Vilela y Riggi, 1958) culminando con un importante plateau riolítico (Llambias y Sruoga, 1992).

La zona se comportó estable durante el Mesozoico y Cenozoico estando aun sometida a procesos de peneplanización (Ramos, 1999).

## **Payenia**

Entre los autores que han caracterizado a esta unidad cabe mencionar a Polansky (1954); González Díaz (1972 b); y González Díaz y Fauque (1993).

Su nombre deriva del volcán Payén y se caracteriza por corresponder a coladas basálticas que se extienden desde el sur de Mendoza al norte de Neuquén y parte de la Pampa.

Está representado por estratos volcanes, calderas volcánicas, domos y volcanes monogénicos (Ramos 1999) de composición básica alcalina. Entre los estratos volcánicos pueden mencionarse el Payún Matru, Nevado y Plateado los cuales han tenido actividad durante el Terciario y Cuaternario.

Desde el punto de vista estructural se caracteriza por fallas de tipo extensionales cuya orientación estaría controlada por lineamientos extensionales de estructuras más antiguas (Ramos, 1999).

## **Tandilia**

Esta Provincia fue establecida por Nagera (1932) y contiene a las rocas más antiguas del país. La misma constituye un bloque de Basamento Metamórfico que está atravesado discordantemente por diques de diabasa, metavolcanitas ácidas y diques basálticos de edad posiblemente proterozoico inferior (Ramos, 1999).

En el sector sur está cubierta por depósitos de edad proterozoico a eopaleozoico (Iñiguez et. al 1989), compuesta por ortocuarcitas, calizas y dolomías. En discordancia son cubiertas por ortocuarcitas del Cámbrico-Ordovícico (Dalla Salda et. al., 1972), por último se observan diques de diabasa del ordovícico (Rapella et. al., 1974).

## **Ventania**

También denominadas Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires (Nágera (1939), comprende una serie de sierras, desde la de Púan hacia el oeste hasta la de Pillahuincó al este. Esta provincia está conformada por un basamento ígneo – metamórfico proterozoico, que aflora en forma restringida hacia el sudoeste y rocas sedimentarias paleozoicas, intensamente deformadas por plegamiento. Estas sierras tienen una orientación NO-SE, con una longitud de 175 km y un ancho de 70 km, en el sector central.

Las rocas del basamento son granitos y diabasas asociados a riolitas. La cubierta sedimentaria es Paleozoica, de característica clástica y origen marino, los depósitos más antiguos corresponden a una plataforma marina estable; entre los depósitos más modernos se registra un episodio glacial; la secuencia continúa con sedimentos marinos hasta el Pérmico Inferior luego pasa a sedimentos continentales volcánico-clásticos.

La estructura principal es el plegamiento con vergencia hacia el nordeste, acompañado por fallas inversas.

## **El engolfamiento Neuquino**

Esta unidad fue definida como Provincia Geológica por Bracaccini (1970). Se desarrolla en la región extrandina de Neuquén y sur de Mendoza, limitando al norte con Payenia, al este con el Bloque de las Mahuidas, al sur con el Macizo de Somún Curá y al oeste con la Cordillera Principal y la Cordillera Patagónica Septentrional.

El subsuelo está integrado por sedimentos marinos del Jurásico-Cretácico inferior que proceden del Océano Pacífico y se acuñan hacia el este, en el sector norte afloran sedimentos continentales del Cretácico y remanentes marinos del Cretácico Superior-Terciario Inferior (Ramos 1999). En el sector norte se observan estratovolcanes como el correspondiente al volcán Auca Mahuida de composición basáltica.

La estructura presenta sectores de características epidérmicas y sectores con influencia del basamento, en este último caso se observa un plegamiento suave controlado por el basamento.

## **Cordillera Patagónica**

La Cordillera Patagónica presenta dos sectores Septentrional y Austral.

La Cordillera Patagónica Septentrional limita al norte con la Cordillera Principal, este límite difiere según los distintos autores, pero es ampliamente aceptado el criterio de establecerlo en el cambio entre secuen-

cias marinas jurásicas – eocretácicas correspondientes a Cordillera Principal y la presencia del Batolito Andino para la provincia que se está describiendo, este cambio se localiza al sur del Lago Aluminé (39° de latitud Sur, aproximadamente). El límite sur se extiende hasta los 45° de latitud Sur. Se caracteriza por un amplio predominio de rocas volcánicas paleógenas, la presencia de sedimentitas marinas jurásicas y plutones jurásico-cretácicos correspondientes al Batolito Andino. El basamento está conformado por rocas metamórficas y plutonitas paleozoicas, sobre el que se apoya la cubierta volcánica paleógena y depósitos continentales y en parte marinos terciarios y derrames de basaltos. Dentro de las rocas volcánicas se diferencian una serie andesítica andina y serie andesítica extrandina. En esta provincia se destacan estratovolcanes cenozoicos como el Lanín, Puyehue y Tronador. Más al sur se desarrolla una serie volcánica del Cretácico Inferior.

La estructura se caracteriza por inversión tectónica de las cuencas paleógenas que tuvo lugar durante el Mioceno, más hacia el sur, desarrollo de grábens formados durante el Jurásico-Cretácico Inferior, parcialmente invertidos con la orogenia andina.

La Cordillera Patagónica Austral que se extiende desde la latitud del Lago Fontana, se vincula con depósitos correspondientes a la transgresión marina cretácica de la Cuenca Austral. Posee un basamento formado por rocas metamórficas del Paleozoico superior, sobre el que apoyan vulcanitas jurásicas y las sedimentitas marinas cretácicas mencionadas. El Batolito Andino o Patagónico, de desarrollo axial, presenta afloramientos al igual que en la provincia Septentrional, aunque su mayor desarrollo es sobre el lado chileno.

La estructura corresponde a una faja plegada y corrida a fines del Cretácico. Se destaca un estadio juvenil del relieve con alturas relativas bajas, aunque al sur del Lago Buenos Aires la topografía es más elevada, destacándose cerros como el San Lorenzo, Fitz Roy, Murallón y Torres del Paine, todos de composición granítica. Dada las altas latitudes se emplazan campos de hielos permanentes.

## **Macizo de Somuncura**

Los primeros trabajos de esta entidad corresponden a Windhausen (1931), Harrington (1962) y más cercano en el tiempo corresponde citar el trabajo de Stipanovic y Methol (1972).

Limita al norte con el Engolfamiento Neuquino y la Cuenca del Colorado, al oeste con la Cordillera Patagónica Septentrional y al sur con la Meseta Patagónica Norte.

El basamento metamórfico está integrado por gneis y micacitas asociados a rocas granitoides del Proterozoico (Linares et. al. 1990). En la porción oriental se depositan sedimentitas marinas del Silúrico-Devónico Inferior los cuales son atravesados por plutonitas del Ordovícico, Carbónico y Pérmico. En el sector noreste el basamento es cubierto por depósitos piroclásticos y coladas de lava del Triásico Medio a Superior (Alric et. al. 1996), asociado a un plutonismo del Jurásico Inferior (Rapella et. al. 1991a). En el sector noroccidental se desarrollan depósitos continentales del Triásico. Las secuencias piroclásticas son cubiertas por depósitos continentales Cretácicos y posteriormente transgresiones del Cretácico Superior-Terciario (Ramos 1999).

Cabe señalar como unos de los rasgos más importantes la presencia de un volcanismo basáltico correspondiente al Terciario, con la presencia de derrames basálticos, domos y diques.

La estructura está caracterizada por bloques de basamento que constituyeron hemigrábenes basculados.

## **Macizo del Deseado**

Provincia definida por Leanza (1958), situada entre los ríos Deseado y Chico de Santa Cruz, se caracteriza por su estabilidad tectónica alcanzada durante el Paleozoico.

El basamento es pre-jurásico conformado por rocas metamórficas proterozoicas a eocámbricas, granitoides y rocas subvolcánicas de edad silúrica que intruyen a las anteriores. Sobre estas rocas se apoyan sedimentitas continentales fosilíferas, permo-triásicas, las cuales están atravesadas por plutonitas del Batolito Patagónico Central, Triásico-Eojurásico.

El fenómeno extensional generalizado, relacionado con la apertura del Océano Atlántico, produce la deposición de una secuencia clástica continental que está interdigitada con el volcanismo riolítico de la Formación ChonAike. Las riolitas y los flujos piroclásticos conforman un extenso plateau riolítico. En el Cenozoico se formaron las mesetas basálticas.

La estructura está dada por fracturación de las rocas jurásicas y cretácicas, aunque el Macizo del Deseado ha permanecido estable durante la mayor parte del Fanerozoico.



## Meseta Patagónica

Comprende las mesetas de la región central de las provincias de Chubut y Santa Cruz, al este de la Cordillera de los Andes. Se diferencian dos sectores:

**Meseta Patagónica Norte:** Las rocas más antiguas aflorando son paleocenas, tanto marinas como continentales, éstas últimas con abundante fauna de mamíferos. Sobre estas unidades se apoyan depósitos piroclásticos terciarios. El rasgo típico de este sector son las mesetas basálticas con coladas y cuellos volcánicos. Hacia el este el paisaje presenta planicies sobre elevadas (e.g. pampas del Castillo, de Salamanca) que están cubiertas por rodados patagónicos, los cuales presentan un origen fluvio-glacial que tuvieron lugar en los períodos de deshielo.

**Meseta Patagónica Austral:** Se desarrolla al este de la Cordillera Patagónica Austral y al sur del Macizo del Deseado. Se encuentran aflorando depósitos marinos y continentales del Cretácico Superior y Cenozoicos. Hacia el norte hay amplias coladas basálticas que corresponden a la Meseta Central, al norte de la localidad de Gobernador Gregores, mesetas del Belgrano y de la Muerte y las que se encuentran al sur del Lago Cardiel.

Hacia el sur las mesetas basálticas son de menores dimensiones y se destacan altiplanicies de rodados patagónicos de edad plio-pleistocena las cuales están disectadas por valles. De igual edad es el campo volcánico de Pali Aike, vinculado a reactivación neotectónica de las antiguas fallas extensionales jurásicas.

## Islas Malvinas

Se localiza al este del plateau de Malvinas. Presenta un basamento formado por rocas metamórficas proterozoicas sobre el que yacen depósitos marinos Devónicos y secuencias glaciarias y neopaleozoicas con flora de *Glossopteris*.

La estructura se caracteriza por corrimientos este-oeste con vergencia hacia el sur-sureste.

## Cordillera Fuego

Esta cordillera se extiende con rumbo este-oeste en el sector austral de la isla Grande de Tierra del Fuego. Está compuesta por un basamento metamórfico paleozoico, sobre el que se emplazan rocas volcánicas jurásicas y sedimentitas cretácicas. La estructura corresponde a corrimientos con vergencia norte generados durante el ciclo Andino, posterior cierre de la cuenca de sedimentación durante el Cretácico.

## Bibliografía

Alric V. I., Haller, M. J., Feraud, G., Bertrand, H. y Zubia, M., 1996 Geocronología 40Ar 39Ar del volcanismo jurásico de la Patagonia Exrandina. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas V: 243-250. Buenos Aires.

Amos A. J., Roller, E. O., 1965. El Carbónico marino en el valle de Calingasta-Uspallata (San Juan-Mendoza). Boletín de Informaciones Petroleras. Nueva Serie 368: 50-71

Astini R. A., 1996. Las fases diastóricas del Paleozoico medio en la Precordillera del oeste argentino. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas V: 509-526. Buenos Aires.

Baldis, B. A., Gorroño, A., Ploszkiewicz, J. V. y Sarudiansky, R. M., 1976. Geotectónica de la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y áreas adyacentes. 6° Congreso Geológico Argentino. Actas I: 3-22.

Bodenbender, G., 1902. Contribución al conocimiento de la Precordillera de San Juan, de Mendoza y de las sierras centrales de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Boletín 19: 1-220, Córdoba.

Bonarelli, G., 1913. Las Sierras Subandinas del Alto y Aguarragüe y los yacimientos petrolíferos del Distrito Minero de Tartagal. Anales Ministerio de Agricultura. Sección Geología y Minería, 8 (4): 1-50.

Bonarelli, G., 1921. Tercera contribución al conocimiento geológico de las regiones petrolíferas subandinas del norte (Provincia de Salta y Jujuy). Anales Ministerio de Agricultura. Sección Geología, Mineralogía y Geología 15(1): 1-96.

Bracaccini, O., 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino-Mendocina. Boletín de Informaciones Petroleras 23 (258): 81—105, (260): 259-274, (262): 361-384, (262): 455-473, (263): 22-35, (264): 103-125 y (265): 171-192.

- Bracaccini, O., 1970. Rasgos Tectónicos de las acumulaciones mesozoicas en las provincias de Mendoza y Neuquén. República Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista 25(2): 275-284.
- Brackebusch, L., 1883. Estudio sobre la Formación Petrolífera de Jujuy. Academia Nacional de Ciencias. Boletín 5: 137-252. Córdoba.
- Burmeister, H., 1876. Description physique de la Republique Argentine, d'apres des observations personnelles et etrangeres. F. Sav y l: 1-395. Paris.
- Caminos R., 1999. Geología Argentina. SEGEMAR, pags. 796.
- Dalla Salda, L., Guichon, M. y Rapela, C. W., 1972. Hallazgo de una brecha de talud en el techo de las calizas de Barker, provincia de Buenos Aires. República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 3: 133-134.
- Davis, J. S., Moores, E. M., Roeskes, S. M., Kay, S. M., McClelland, W. S. y Snsf., L. W., 1995. New data from the western margin of Precordillera Terrane, Argentina: constrain scenarios for the middle Paleozoic tectonics of western South America. Laurentian-Gondwanan connections before Pangea Field Conference. Program With Abstracts 15-16, San Salvador de Jujuy.
- Feruglio, E., 1946. Sistemas Orográficos de la Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA 4: 1-536.
- Gonzalez Bonorino, F., 1994. Algunos problemas geológicos de las Sierras Pampeanas. Asociación Geológica Argentina, Revista 5(3) 81-110.
- Gonzalez Diaz, E. F., 1972. Descripción Geológica de la Hoja 30d Payún Matrú, Provincia de Mendoza. Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 130: 1-88.
- Gonzalez Diaz, E. F., 1981. Nuevos argumentos a favor del desdoblamiento de la denominada "Serie de la Horqueta" del Bloque de San Rafael, Provincia de Mendoza. 8° Congreso Geológico Argentino. Actas 3: 241-256.
- Gonzalez Diaz, E. F., y Fauque, L. E., 1993. Geomorfología. En: Ramos, V. A., (Ed.), Geología y recursos naturales de la provincia de Mendoza. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso Nacional de Hidrocarburos, Relatorio 17: 217-234.
- Groeber, P., 1938. Mineralogía y Geología. Espasa-Calpe Argentina, 1-492, Buenos Aires.
- Haller, M. A. y Ramos, V. A., 1984. Las ofiolitas famatinianas (Eopaleozoico) de las Provincias de San Juan y Mendoza. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 66-83.
- Harrington, H. J., 1956. Argentina. En: Jenks, W. (Ed.), Handbook of South American Geology, Geological Society of America, Memori 65: 129-165.
- Harrington, H. J., 1962. Paleogeographic development of South America. American Association of Petroleum Geologist, Bulletin 46(10): 1773-1814, Tulsa.
- Iñiguez, A. M., Del Valle, A., Poire, D. G., Spalletti, L. A. y Zalba, P. E., 1989. Cuenca precámbrica-paleozoica inferior de Tandilia, provincia de Buenos Aires. En Chebli, G. y Spalletti, L. (Eds.), Cuencas Sedimentarias Argentinas, Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Superior de Correlación Geológica, Serie Correlación Geológica 6: 245-263, Tucumán.
- Isacks, B., Jordan, T., Allmendinger, R. y Ramos, V. A., 1982. La segmentación tectónica de los Andes Centrales y su reglamentación y su relación con la placa de Nazca subductada. 5° Congreso Latinoamericano de Geología, Actas 3: 587-606
- Jordan, T. E., Isacks, B., Ramos, V. A. y Allmendinger, R. W., 1983. Mountain Building in the Central Andes, Episodes 1983(3): 20-26.
- Keidel., J. 1925 Sobre el desarrollo paleogeográfico de las grandes unidades geológicas de la Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA, Anales 4: 251-312.
- Keidel., J. 1927. Sobre las relaciones Geológicas entre la Puna y la Cordillera de Los Andes. Academia Nacional de Ciencias, Boletín 30: 295-307. Córdoba.
- Keidel., J. 1943. El Ordovícico inferior en los Andes del norte argentino y sus depósitos marinos glaciales. Academia Nacional de Ciencias, Boletín 36: 140-229. Córdoba.
- Leanza, A. F., 1958 Geología Regional. En: La Argentina, Suma de Geografía, Tomo I, Capítulo III: 217-349, Editorial Peuser, Buenos Aires.
- Leanza, A. F., 1972. Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 869 p, Córdoba.
- Linares, E., Ostera, H. A. y Parica C. A., 1990. Edades radimétricas preliminares del basamento cristalino de las vecindades de Mina Gonzalito y de Valcheta, provincia de Río Negro, República Argentina. 11° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 251-253.
- Lira, R., Millone, H. A., Kirchbaum, A. M. y Moreno, R. S., 1997. Magmatic-arccalc-alkaline granitoid activity in the Sierra Norte-Ambargasta Ranges Central Argentina. Journal of South American Earth Sciences 10(2): 157-178.

- Llambías, E. y Sruoga, P., 1992. Permo-Triassic leuco rhyolite ignimbrite at Sierra de Lique Calel, La Pampa province, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 5(2): 141-152.
- Llambías, E., Melchor, R. N., Tickyj, H. y Sato, A. M., 1996. Geología del bloque de Chadileuyu. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso Exploración de Hidrocarburos, Actas 5:417-425.
- Mpodozis, C. y Ramos, V. A., 1989. The Andes of Chile and Argentina. En: Ericksen, G. E., Cañas Pinochet, M. T. y Reinemad J. A. (Eds.) *Geology of the Andes and its relation to Hydrocarbon and Mineral Resources*, Circumpacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Sciences Series 11: 59-90, Houston.
- Nágera, J. J., 1939. Geografía Física de las Américas y de la República Argentina. En: Manito, O. y Nágera, J. J. (Eds.) *Geografía Física de las Américas y de la República Argentina*. Editorial Kapeluz, 232 p., Buenos Aires.
- Ortiz, A. y Zambrano, L. J., 1981. La provincia geológica Precordillera oriental. 8° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 59-74.
- Padula, E. y Mingramm, A. 1968. Estratigrafía, distribución y cuadro geotectónico sedimentario del Triásico en el subsuelo de la Llanura Chaco-Paranense. 3° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 1: 291-331.
- Petersen, C. S. y Leanza, A. F., 1953. *Elementos de Geología Aplicada*. Editorial Nigar, 466 p., Buenos Aires.
- Polansky, J. 1954. Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. Ministerio de Economía, Instituto Investigaciones Económicas y Tecnológicas. Cuadernos de Investigaciones y estudios 4: 4-10, Mendoza.
- Ramos, V. A., 1984. Patagonia: ¿Un continente paleozoico a la deriva? 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 311-325.
- Ramos, V. A., 1988. Tectonics of the Late Proterozoic – Early Paleozoic collisional history of Southern South America. *Episodes* 11(3): 168-174.
- Ramos, V. A., 1999. Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. En: Caminos, R. (Ed.). *Geología Argentina*. Subsecretaría de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29: 41-96.
- Ramos, V. A., y Cortes, J. M., 1984. Estructura e interpretación tectónica. En: Ramos, V. (Ed.), *Geología y recursos naturales de la Provincia de Río Negro*. 9° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 317-346.
- Rapela, C. W., Dalla Salda, L. y Cingolani, C., 1974. Un intrusivo básico ordovícico en la Formación La Tinta (Sierra de Barrientos, provincia de Buenos Aires, Argentina). *Asociación Geológica Argentina, Revista* 29(3): 319-331.
- Rapela, C. W., Heaman, L. M. y McNutt, R. J., 1982. Rb/Sr geochronology of granitoid rocks from the Pampean Ranges, Argentina. *Journal of Geology* 90: 574-582, Chicago.
- Rapela, C. W., Francese, J. R., Alonso, G. y Benvenuto, A. R., 1991. El batolito de la Patagonia central: evidencias de un magmatismo triásico-jurásico asociado a fallas transcurrentes. *Revista Geológica de Chile* 18(2): 121-138.
- Roeder, D. H., 1988. Andean-age structure of Eastern Cordillera (Province of La Paz, Bolivia). *Tectonics* 7(1): 23-40.
- Rolleri, E. O., 1969. Rasgos tectónicos generales del valle de Matagusanos y de la zona entre San Juan y Jocoli, Provincia de San Juan, República Argentina. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 24(4): 408-412.
- Rolleri, E. O., 1975. Provincias Geológicas Bonaerenses. En: *Geología de la Provincia de Buenos Aires*. 6° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 29-54.
- Rolleri, E. O., 1975. Sistema de Santa Bárbara, 6° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 240-255.
- Rolleri, E. O. y Criado Roque, P., 1970. Geología de la provincia de Mendoza. 4° Jornada Geológica Argentina, Actas 2: 1-60.
- Stappenbeck, R., 1910. La Precordillera de San Juan y Mendoza. Ministerio de Agricultura de La Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Anales 4(3): 1-187.
- Stelzner, A., 1876 *Geologie der Argentinischen Republik*. En Napp, R., *Die Argentinischen Republik*, 71 ff. Buenos Aires.
- Stipanovich, P. N. y Methol, E. J., 1972. Macizo de Somún Curá. En Leanza A. F. (Ed.), *Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Ciencias, 581-599, Córdoba.
- Turner, J. C. M. y Mendez, V., 1979. Puna. En: *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias, Vol 1: 13-56, Córdoba.
- Vilela, C. y Riggi, J., 1958. Rasgos Geológicos y petrográficos de las sierras de Lihuel Calel. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 11(4) 217-272.

Wichmann, R., 1927. Resultados de un viaje de estudios geológicos en los territorios del Río Negro del Chubut efectuados durante los meses de enero hasta junio del año 1923. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología. Publicación 33: 1-31.

Windhausen, A., 1925. Las antiguas conexiones de la Patagonia. Academia Nacional de Ciencias, Boletín 28: 213-250, Córdoba.

Windhausen, A., 1931. Geología Argentina. Geología Histórica Regional del Territorio Argentino. J. Peuser, II: 1-645, Buenos Aires.